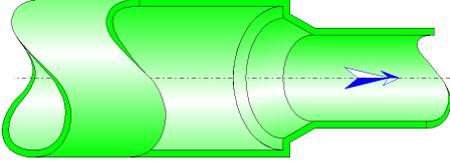




Rétrécissement brusque biseauté Section circulaire (IDELCHIK)



Description du modèle :

Ce modèle de composant calcule la perte de charge singulière (chute de pression) générée par l'écoulement dans un rétrécissement brusque biseauté.

La perte de charge par frottement dans la tuyauterie d'entrée et de sortie n'est pas prise en compte dans ce composant.

Formulation du modèle :

Rapport entre le petit et le grand diamètre :

$$\beta = \frac{D_1}{D_0}$$

Angle au sommet du cône (°) :

$$\alpha = 2 \cdot \tan^{-1} \left(\frac{D_2 - D_0}{2 \cdot l} \right)$$

Aire de la section du petit diamètre (m²) :

$$F_0 = \pi \cdot \frac{D_0^2}{4}$$

Aire de la section du grand diamètre (m²) :

$$F_1 = \pi \cdot \frac{D_1^2}{4}$$

Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s) :

$$w_0 = \frac{Q}{F_0}$$

Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s) :

$$w_1 = \frac{Q}{F_1}$$

Débit massique (kg/s) :

$$G = Q \cdot \rho$$

Nombre de Reynolds dans le petit diamètre :

$$Re_0 = \frac{w_0 \cdot D_0}{\nu}$$

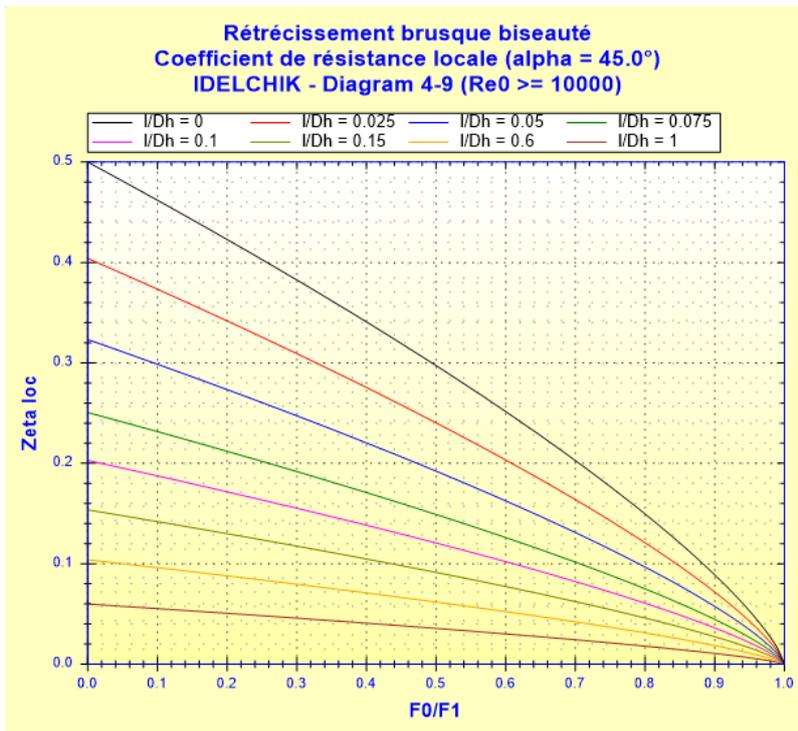
Nombre de Reynolds dans le grand diamètre :

$$Re_1 = \frac{w_1 \cdot D_1}{\nu}$$

Coefficient de résistance locale :

$$\zeta = \zeta'' \cdot \left(1 - \frac{F_0}{F_1}\right)^{3/4}$$

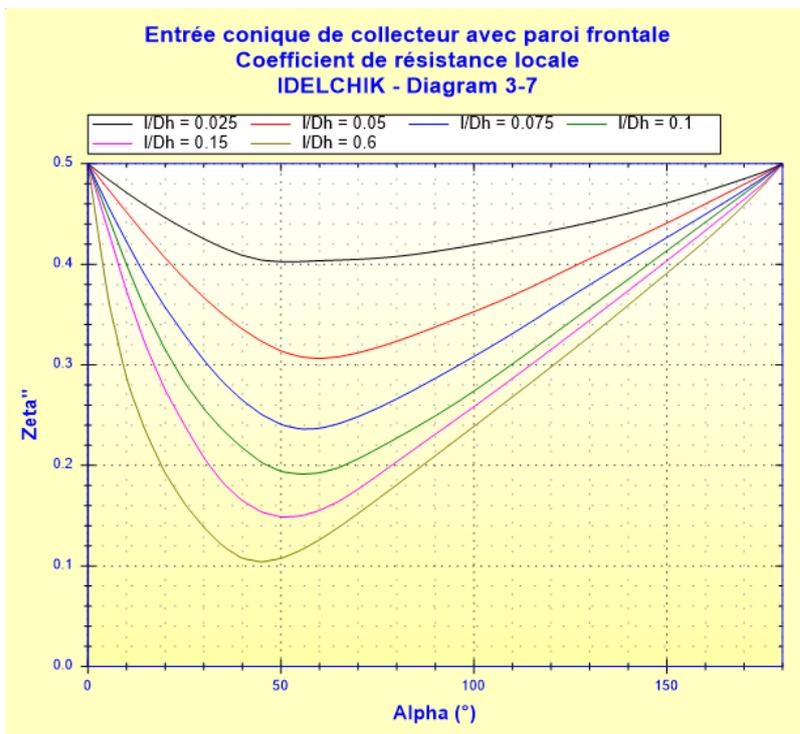
([1] diagramme 4-9)



avec :

$$\zeta'' = f(\alpha, l/D_h)$$

([1] diagramme 3-7)



Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le petit diamètre) :

$$\zeta = \zeta_{loc}$$

Perte de pression totale (Pa) :

$$\Delta P = \zeta \cdot \frac{\rho \cdot w_0^2}{2}$$

Perte de charge totale de fluide (m) :

$$\Delta H = \zeta \cdot \frac{w_0^2}{2 \cdot g}$$

Perte de puissance hydraulique (W) :

$$Wh = \Delta P \cdot Q$$

Symboles, définitions, unités SI :

D_0	Petit diamètre (m)
D_1	Grand diamètre (m)
D_2	Diamètre de la base du cône (m)
β	Rapport entre le petit et le grand diamètre ()
F_0	Section de passage du petit diamètre (m ²)
F_1	Section de passage du grand diamètre (m ²)
Q	Débit volumique (m ³ /s)
G	Débit massique (kg/s)
w_0	Vitesse moyenne d'écoulement dans le petit diamètre (m/s)
w_1	Vitesse moyenne d'écoulement dans le grand diamètre (m/s)
Re_0	Nombre de Reynolds dans le petit diamètre ()

Re_1	Nombre de Reynolds dans le grand diamètre ()
α	Angle au sommet du cône (2 x angle du biseau) (°)
l	Longueur du biseau (m)
ζ_{loc}	Coefficient de résistance locale ()
ζ	Coefficient de perte de pression totale (basé sur la vitesse moyenne dans le petit diamètre) ()
ΔP	Perte de pression totale (Pa)
ΔH	Perte de charge totale de fluide (m)
Wh	Perte de puissance hydraulique (W)
ρ	Masse volumique du fluide (kg/m ³)
ν	Viscosité cinématique du fluide (m ² /s)
g	Accélération de la pesanteur (m/s ²)

Domaine de validité :

- régime d'écoulement turbulent dans le petit diamètre ($Re_0 \geq 10^4$)
- longueur relative du biseau (l/D_h) inférieure ou égale à 0.6

nota : pour des longueurs relatives du biseau " l/D_h " supérieures à 0,6, le coefficient de perte de pression locale est extrapolé

Exemple d'application :

The screenshot shows the Hydrucalc 2020a software interface. The main window displays the following information:

- Caractéristiques du fluide:**
 - Fluide : Eau douce à 1 atm [HC]
 - Température : 20 °C
 - Pression : 1.013 bar
 - Masse volumique : 998.2061 kg/m³
 - Viscosité dynamique : 0.00100159 N.s/m²
 - Viscosité cinématique : 1.00340E-06 m²/s
- Caractéristiques géométriques:**
 - Masses volumiques (G): 4.9910 kg/s
 - Flux (Q): 0.005 m³/s
 - Vitesse d'entrée (w1): 1.288 m/s
 - Vitesse de sortie (w0): 3.427 m/s (Turbulent)
 - Angle de biseau: 68.4°
 - Diamètre grand (D1): 0.0703 m
 - Diamètre petit (D0): 0.0431 m
 - Longueur du biseau (l): 0.01 m
 - Perte de pression (ΔP): 0.006916977 bar
 - Perte de charge (ΔH): 0.0707 m de fluide
- Résultats complémentaires:**

Désignation	Symbole	Valeur	Unité
Rapport diamètres	D0/D1	0.6130868	
Section petit diamètre	F0	0.001458963	m ²
Section grand diamètre	F1	0.003881508	m ²
Rapport sections	F0/F1	0.3758754	
Rapport 'longueur biseau / Diamètre hydraulique'	l/Dh	0.2320186	
Nombre de Reynolds rapporté au petit diamètre	Re0	147207.5	
Nombre de Reynolds rapporté au grand diamètre	Re1	90251	
Coefficient de résistance (Diagram 3-7)	ζ'	0.1680434	
Coefficient de résistance locale (Diagram 4-9)	ζ _{loc}	0.1179981	
Coefficient perte pression	ζ	0.1179981	
Perte de puissance hydraulique	Wh	3.458488	W

Références :

